

OLDAL VINCE – PAPP LAJOS

HAZÁNKBAN HONOS MOHAFAJOK, MINT TOXIKUS NYOMELEMDÚSÍTÓ INDIKÁTORNÖVÉNYEK VIZSGÁLATA

SUMMARY: Toxic heavymetal content of various plant samples coming from outside town Eger were examined after revealing them in PTFE pressure cooker by ICP nuclear-emission spectrometric method.

The aim of the researches was to prove bioindication qualities of mosses.

During our researches we showed, that unlike grasses and shrubby plants, mosses contain toxic heavymetals though significantly different quantity both concerning time and place of taking samples.

On the basis of our results so far we are going to continue our researches using different revealing methods and also would like to detect toxic air pollutants indicated by mosses in the next links of consumption chain.

Több éves múltat tekint vissza a különböző mohafajok vizsgálata arra vonatkozóan, hogy felhasználhatók-e ezek környezeti – elsősorban levegő – szennyezések indikálására.

Az eddigi kutatások fő területe Észak-Európa, különös tekintettel a skandináv államokra, illetve nagy számú irodalmi adat található az Amerikai kontinens északi részéről is.

Svéd és finn kutatók törekvése, hogy egész Európára vonatkozó szennyezettségi térképet állítsanak össze különböző mohafajok segítségével.

A figyelem azért fordult ezen virágtalan növények felé, mivel tápanyagforgalmuk a talajjal illetve azzal a közeggel, amin megtapadnak, gyakorlatilag elhanyagolható. Ennek megfelelően ezeken a növényfajtákon(ban) mért elemkoncentrációk nagy valószínűséggel a levegőből kiülepedő illetve a csapadékkal rákerülő anyagokból származhatnak. Az eddig vázolt, s meglehetősen egyszerűnek tűnő koncepciót némileg bonyolítja a hazánkban élő mohafajok fajspecifikus gyűjtési lehetősége, a mintavételezés bizonytalansága, a mohapárnák reprodukálható eltávolítása a hordozó közegről, ezek élő és elhalt részeinek szétválasztása. További problémát jelenthet a kémikusnak, hogy az eddigi munkák során alkalmazott mintaelőkészítési és feltárási eljárások igen széles skálán mozogtak.

Jelen munkánk célja hazai körülmények között igazolni különböző mohafajok bioindikációs lehetőségeit, vizsgálni a mintavételezés illetve a minta-előkészítés hatását az eredményekre, s ezen adatok ismeretében standardizálni azokat.

Munkánk kapcsolódik az Eszterházy Károly TKF Állattani Tanszékén folyó, a környezeti szennyezéseknek a mohák állatközösségeire gyakorolt hatását vizsgáló kutatásokhoz.

A kiválasztott mintavételi terület Egertől északra levő Szarvaskő térsége. A minták egy része közvetlen a nagyforgalmú 25-ös számú főút mellől, míg a minták másik része az út szelvényére merőlegesen, attól egyre távolodva került begyűjtésre. Mintákat gyűjtöttünk fajspecifikusan mohákból – *Tortella Tortuosa*, *Hypnum Cupressiforme* –, fűvekből, a cserjeszinti növényzetről és a talajból egyaránt.

A mintavételezések a fent ismertetett helyekről egy évig történtek, közelítőleg évszakonkénti megoszlással.

Mintaelőkészítés:

A begyűjtött mintákat 105 °C-on szárítottuk, majd Retsch MHM. tip. achátbetétes mikro gyorsmalomban 63 µm alá törtük. A minták feltárását teflonbombában végeztük. Növényi anyagok esetén a 0,5 g feltárandó anyagot 4 cm³ cc. salétromsav, 2 cm³ cc. kénsav és 2 cm³ hidrogén-fluorid elegyével, talajok esetében a 0,5 g mintát 2 cm³ cc. salétromsav, 2 cm³ cc. kénsav és 5 cm³ cc. hidrogén-fluorid elegyében tártuk fel 150 °C-on 1 óráig.

A feltárások után kapott oldatok víztiszták voltak, némely mohaminta esetében tapasztaltunk némi szilárd maradékot. Tekintettel ezek igen csekély, gyakorlatilag mérhetetlen mennyiségére, ezeket szűréssel eltávolítottuk.

A maradék hidrogén-fluorid hatástalanítása céljából az oldatokat 4 m/m%-os bórsav oldattal töltöttük 50 cm³-re.

Elemzési eljárás:

Az előkészített mintákat ICP optikai emissziós spektrométeres eljárással elemeztük toxikus ill. nehézfémekre. A hitelesítő oldatok előkészítése, így azok sav és bór tartalma is azonos volt a mintákkal.

A vizsgálatokhoz használt berendezés Spectro gyártmányú, Spectroflame típusú volt. A kicsatolt plazma teljesítménye közepes (≈1kW), a gázáramlási sebességek relatív skálán a következőek voltak: porlasztógáz 13, plazmagáz 30, hűtőgáz 100. Az elemzéseket mono- és polikromátor üzemmódban végeztük. Az elemzések során egyoldali háttérkorrekciót alkalmaztunk. Az integrációs idő úgy a háttér, mint a háttér + jel esetében 10–10 s volt. A minta plazmába juttatása GMK rendszerű porlasztóval történt.

Az elemzések a minták 20 %-ában két feltárásból, míg a többi esetben egy feltárásból készültek. Az előkészített oldatok koncentrációit 3–3 párhuzamos mérés átlagából számoltuk.

Az eredmények értékelése:

A kiértékelés során az eredményeket a 105 °C-on szárított tömegekre vonatkoztattuk, mivel a talajok és mohák nedvességtartalma az időjárás függvényében széles határok között ingadozott.

Vizsgálatainkból megállapítható, hogy a mintavételi területen a talajok, füvek és a cserjeszinti növényzet toxikus nehézfém tartalma szignifikánsan nem függ sem a mintavétel helyétől, sem idejétől. A vizsgált két mohafaj esetében a kapott eredmények már függvényei voltak a mintavételi helynek és időnek (1. és 2. ábra). A mért fémtartalmak az út közelében és azon naptári időszakokban, amikor a gépjárműforgalom jelentősebb, magasabbak. Külön említésre méltó, hogy a fenti megállapítás lényegesen élesebben jelentkezik a Tortella Tortuosa esetében (3., 4., 5. és 6. ábra). A jobb összehasonlíthatóság érdekében a különböző anyagok fémtartalmaiból egy relatív koncentrációt képeztünk oly módon, hogy a megfelelő talajminta koncentráció értékeihez viszonyítottuk azokat.

Ebből az összehasonlításból megállapítható, hogy a füvek és cserjék esetében ezek a relatív koncentrációk egyetlen esetben sem haladják meg a 0,5 értéket (nagy többségük 0,4 alatti) és sem a mintavételi hellyel sem az idővel nem mutatnak szoros kapcsolatot.

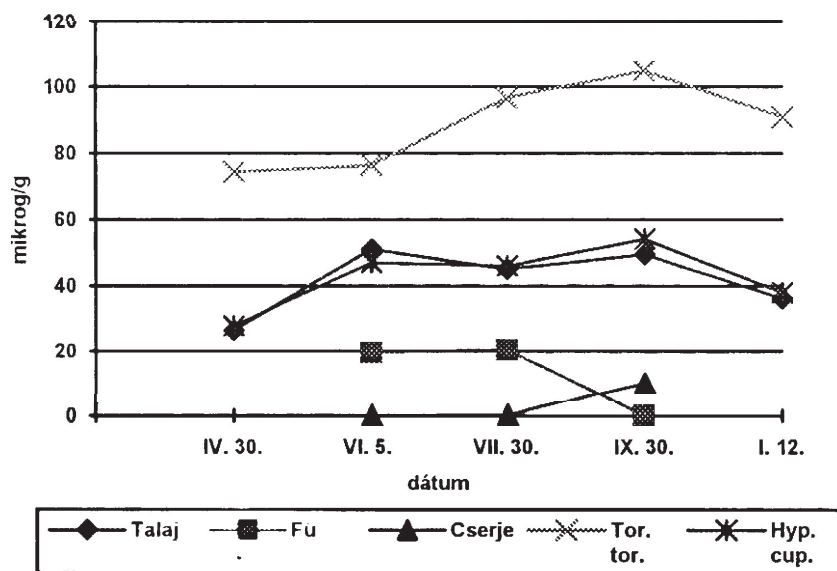
A vizsgált két mohafaj esetében a réz, cink és ólom relatív koncentrációja mutat korrelációt úgy a mintavételi hellyel, mint az idővel. Az ólom relatív koncentrációja monoton nő a tavasz-ősz időszakban, majd télen kissé visszaesik. A másik két említett (Cu és Zn) fémre is hasonló tendenciák állapíthatók meg. A talajokra vonatkoztatott relatív koncentrációk rendre 1 feletti, az ólom és cink esetében többször megközelítették a 4-es értéket is. A vizsgált további fémek hasonló megoszlásokat és tendenciákat mutatnak, de itt a relatív koncentrációk nem érik el az 1-es értéket (7., 8., 9. és 10. ábra).

Eddigi vizsgálataink szerint a mohák alsó, sok esetben már elhalt, vagy annak tűnő része, rendre magasabb koncentrációban tartalmazza a vizsgált fémeket.

Az eredmények alapján a későbbiekben vizsgálni kívánjuk, hogy a mohákban differenciáltabban jelentkező környezeti hatás miként nyilvánul meg a mohák állatközösségeiben.

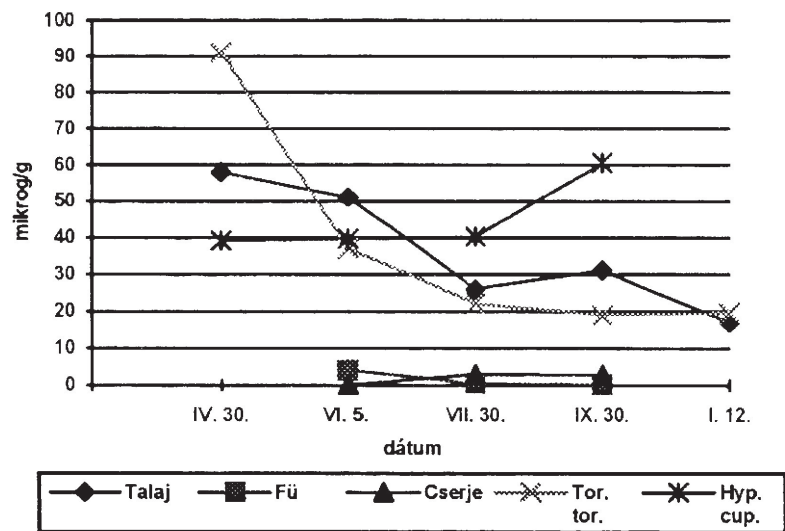
Foglalkozni kívánunk azzal is, hogy különböző feltárási módok milyen értelemben befolyásolják mérési eredményeinket. A majdan kiválasztandó mintavételezési technika és előkészítési eljárás felhasználásával tervezzük a Bükk Nemzeti Park szennyezettségi térképének elkészítését.

A vizsgált anyagok ólomtartalma az út melletti mintavételi helyen



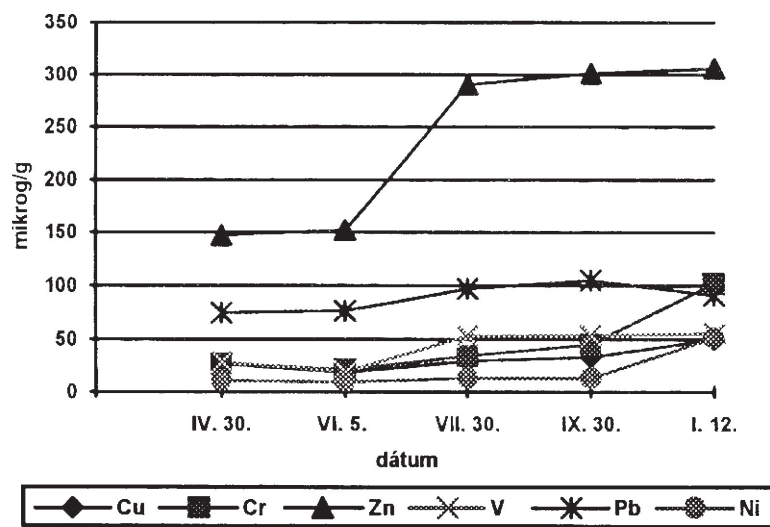
1. ábra

A vizsgált anyagok ólomtartalma az úttól távoli mintavételi helyen



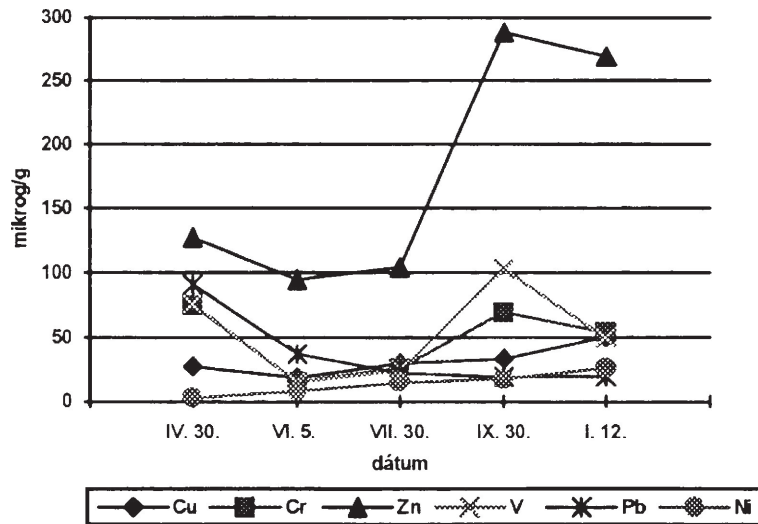
2. ábra

A Tortella tortuosa fémtartalma az út melletti mintavételi helyen



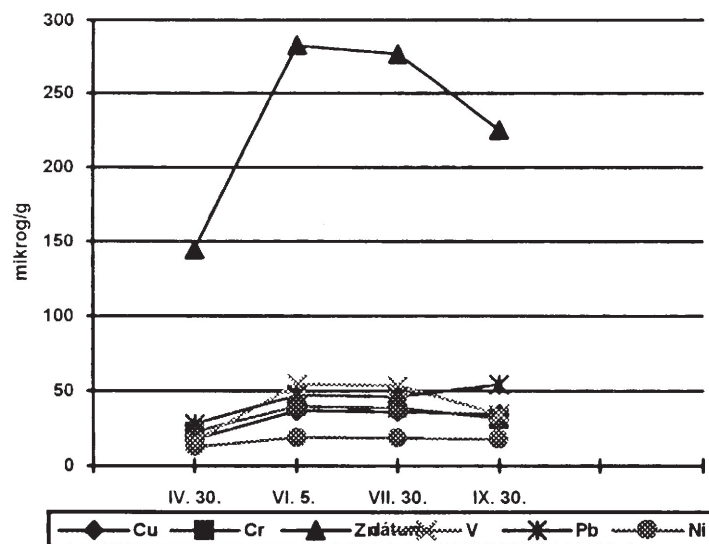
3. ábra

A Tortella tortuosa fémtartalma az úttól távoli mintavételi helyen



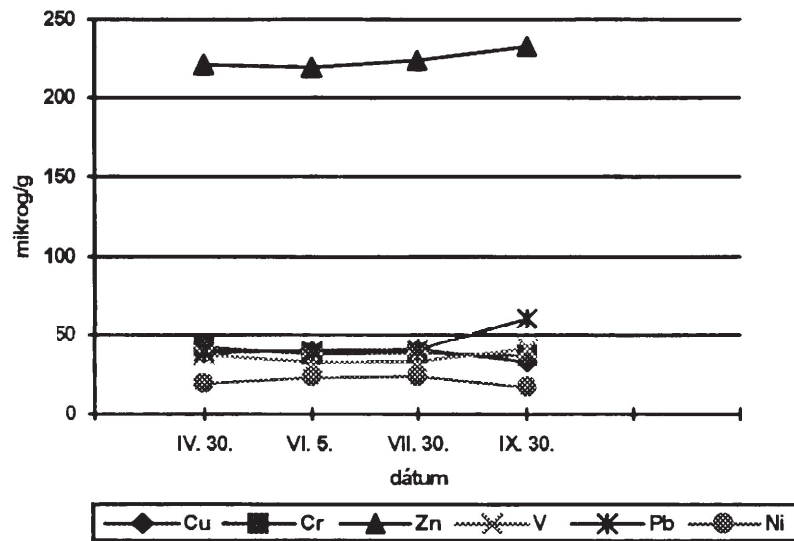
4. ábra

A Hypnum cupressiforme fémtartalma az út melletti mintavételi helyen



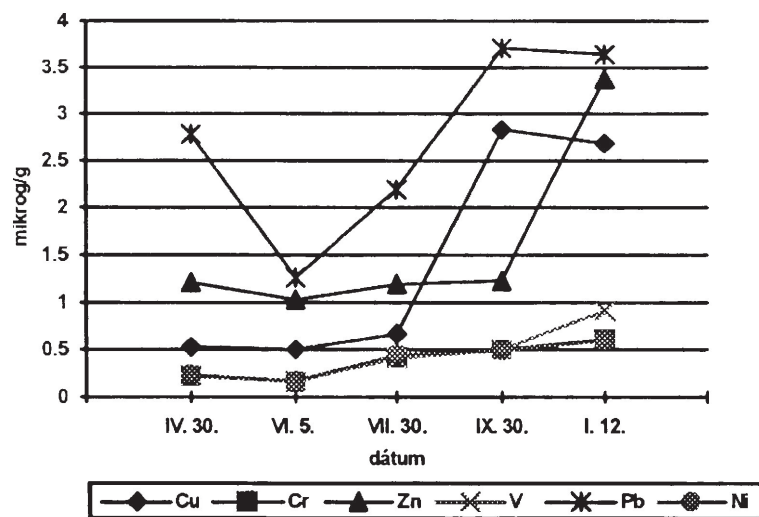
5. ábra

A *Hypnum cupressiforme* fémtartalma az úttól távoli mintavételi helyen



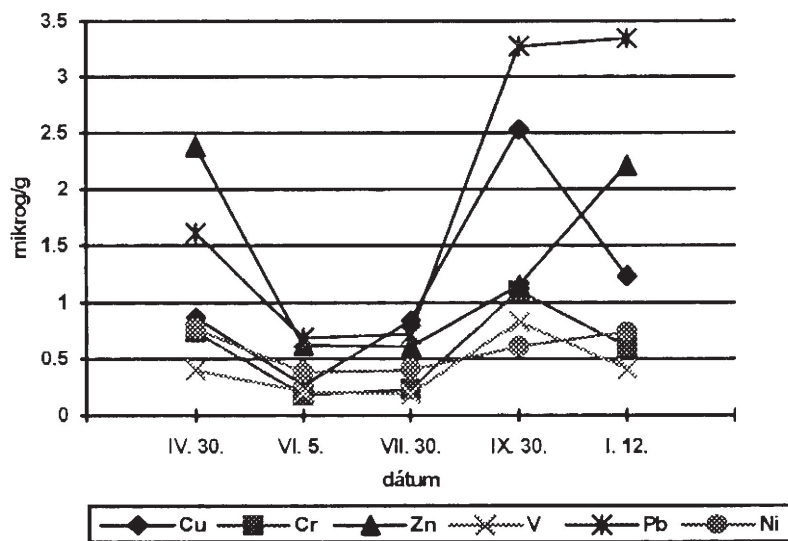
6. ábra

A Tortella tortuosan mért relatív koncentrációk az út mellett



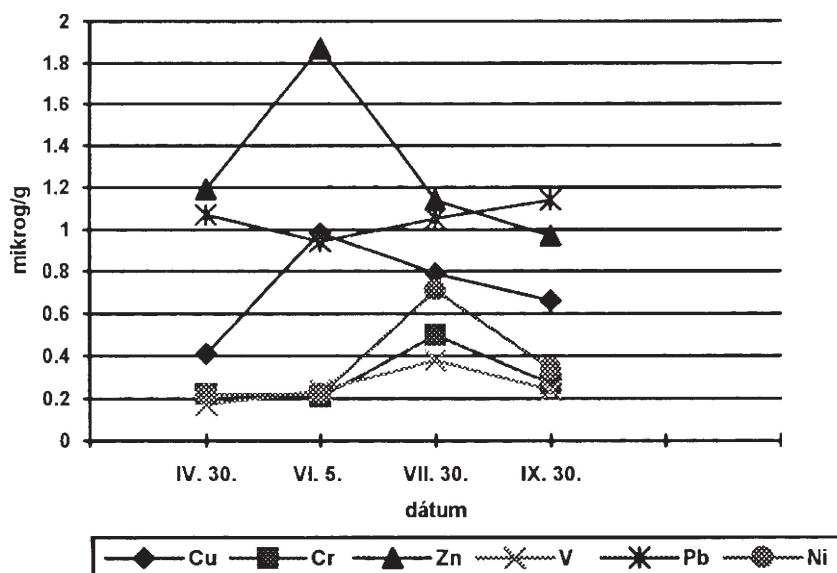
7. ábra

A Tortella tortuosan mért relatív koncentrációk az úttól távol



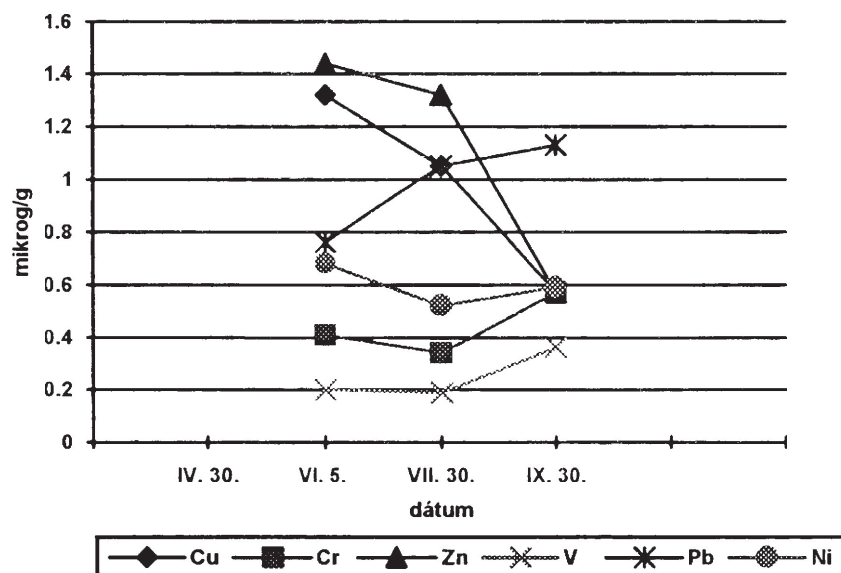
8. ábra

A Hypnum cupressiformen mért relatív koncentrációk az út mellett



9. ábra

A Hypnum cupressiformen mért relatív koncentrációk az úttól távol



10. ábra

IRODALOM

1. A. Mäkinen: Sphagnum mossbags in air pollution monitoring in the city of Helsinki. Symp. Biol. Hungarica 35. 755–776. 1987.
2. A. Mäkinen: Use of Hylocomium splendens for regional and local heavy metal monitoring around a coalfired power plant in southern Finland. Symp. Biol. Hungarica 35. 777–794. 1987.
3. Barclay-Estrup, Rinne: Lead and zinc accumulation in two feather mosses in northwestern Ontario. Oikos 30. 106–108. 1978.
4. Bertling, Delventhal: Blei-Sättigung bei Pflanzen. - Umwelt, Forschung, Gestaltung, Schutz (VDI): 3. 178–180. 1976.
5. Czarnowska: The accumulation of heavy metals in soil and plants in Warsaw area. Pol. J. Soil Sci. 7(2). 117–122. 1974.